

FUEL STORAGE DEVICE, ELECTRIC POWER GENERATING DEVICE AND ELECTRIC APPARATUS

Publication number: JP2003097795

Publication date: 2003-04-03

Inventor: KANAI CHIAKI

Applicant: SONY CORP

Classification:

- international: *F17C11/00; C01B3/00; F17C13/04; H01M8/04; H01M8/10; F17C11/00; C01B3/00; F17C13/04; H01M8/04; H01M8/10; (IPC1-7): F17C11/00; C01B3/00; F17C13/04; H01M8/04; H01M8/10*

- european:

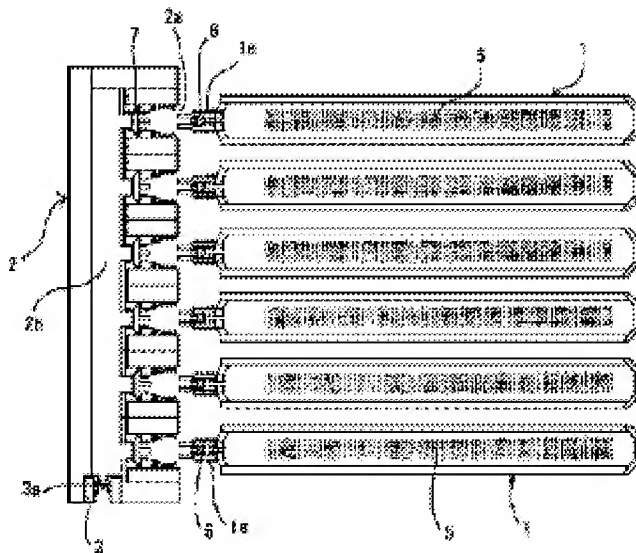
Application number: JP20010296181 20010927

Priority number(s): JP20010296181 20010927

[Report a data error here](#)

Abstract of JP2003097795

PROBLEM TO BE SOLVED: To flexibly cope with capacity change and to facilitate replacing or recycling operation of hydrogen storage body. **SOLUTION:** A bar shaped tank storing hydrogen storage body is defined as a fixed standardized basic unit and storage capacity is set by the number of loaded tanks. Each bar shaped tank is attached on a hydrogen supply pipe having a hydrogen passage. The attached bar shaped tanks are arranged in a line and a whole shape is formed in roughly flat plate shape. The bar shaped tank having a shutting off mechanism capable of opening and closing at an opening part, is opened when the same is connected to the hydrogen supply pipe and is closed when the same is detached from the hydrogen supply pipe.

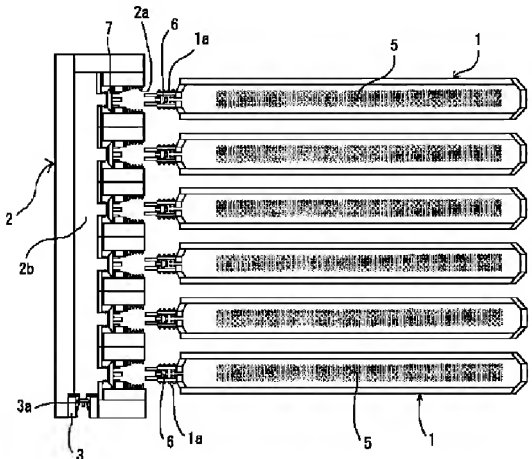


(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テームト*(参考)
F 1 7 C 11/00		F 1 7 C 11/00	C 3 E 0 7 2
C 0 1 B 3/00		C 0 1 B 3/00	A 4 G 0 4 0
F 1 7 C 13/04	3 0 1	F 1 7 C 13/04	3 0 1 A 5 H 0 2 6
H 0 1 M 8/04		H 0 1 M 8/04	J 5 H 0 2 7
			Z
審査請求 未請求 請求項の数16 O L (全 10 頁) 最終頁に続く			

(21)出願番号	特願2001-296181(P2001-296181)	(71)出願人	000002185 ソニー株式会社 東京都品川区北品川6丁目7番35号
(22)出願日	平成13年9月27日(2001.9.27)	(72)発明者	金井 千明 東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内
		(74)代理人	100110434 弁理士 佐藤 勝
		Fターム(参考)	3E072 EA10 4G040 AA01 AA12 5H026 AA06 CX10 EE02 EE05 EE08 EE17 HH01 5H027 AA06 BA14

(54)【発明の名称】 燃料貯蔵装置、発電装置及び電気機器

(57)【要約】
【課題】 容量変更にも柔軟に対応可能とし、水素吸蔵体の交換作業やリサイクルを容易なものとする。
【解決手段】 水素吸蔵体を収容した棒状のタンクを規格化、定型化された基本ユニットとし、その搭載数量により吸蔵容量を設定する。各棒状タンクは、水素流路を有する水素供給管に装着される。装着された棒状のタンクは一列に配列され、全体形状が略々平板状とされる。棒状のタンクは、開口部に開閉自在な封止機構を有し、水素供給管に連結された時に開放され、水素供給管から離脱された時に閉塞される。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 水素吸蔵体を収容した棒状のタンクを基本ユニットとする燃料貯蔵装置。

【請求項2】 上記水素吸蔵体は、水素吸蔵合金であることを特徴とする請求項1記載の燃料貯蔵装置。

【請求項3】 上記棒状のタンクの搭載数量により吸蔵容量が設定されることを特徴とする請求項1記載の燃料貯蔵装置。

【請求項4】 上記棒状のタンクが複数搭載されることを特徴とする請求項1記載の燃料貯蔵装置。

【請求項5】 上記棒状のタンクが一行に配列され、全体形状が略々平板状とされていることを特徴とする請求項4記載の燃料貯蔵装置。

【請求項6】 上記一行に配列された棒状のタンクが略々平板状の筐体に収納されていることを特徴とする請求項5記載の燃料貯蔵装置。

【請求項7】 水素流路を有するとともに各タンクが連結される連結部を有する水素供給管を備えたことを特徴とする請求項1記載の燃料貯蔵装置。

【請求項8】 上記棒状のタンクは、開口部に開閉自在な封止機構を有することを特徴とする請求項1記載の燃料貯蔵装置。

【請求項9】 上記封止機構は、上記水素供給管に連結された時に開放され、上記水素供給管から離脱された時に閉塞されることを特徴とする請求項8記載の燃料貯蔵装置。

【請求項10】 上記水素供給管の上記連結部は、上記タンクが装着された時に上記封止機構を開放するタンク開放機構を有することを特徴とする請求項9記載の燃料貯蔵装置。

【請求項11】 上記封止機構はバネにより付勢されるバルブを備え、上記タンク開放機構はバネに抗してバルブを押圧する操作ピンを備えることを特徴とする請求項10記載の燃料貯蔵装置。

【請求項12】 水素吸蔵体を収容した棒状のタンクを基本ユニットとする燃料貯蔵部と、水素を燃料として起電力を得る発電部とを備えた発電装置。

【請求項13】 上記燃料貯蔵部は、水素流路を有し、各タンクが連結される連結部を有する水素供給管を備え、当該水素供給管が上記発電部と連結されていることを特徴とする請求項12記載の発電装置。

【請求項14】 上記発電部は、プロトン伝導体を電解質として用いた燃料電池であることを特徴とする請求項12記載の発電装置。

【請求項15】 上記プロトン伝導体が、プロトンを放出可能な官能基を導入した炭素クラスタを含むことを特徴とする請求項14記載の発電装置。

【請求項16】 水素を燃料として起電力を得る発電部を内蔵するとともに、当該発電部に水素を供給する燃料貯蔵部を備えてなる電気機器において、

上記燃料貯蔵部は、水素吸蔵体を収容した棒状のタンクを基本ユニットとし、電気機器本体に対して着脱自在とされていることを特徴とする電気機器。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、例えば燃料電池において燃料として使用される水素を貯蔵するための燃料貯蔵装置に関するものであり、さらには、これを応用した発電装置、電気機器に関するものである。

【0002】

【従来の技術】燃料電池は、燃料気体である水素及び酸素（空気）を供給することで発電体において起電力を発生させる装置であり、通常、電解質膜（プロトン伝導体膜）を気体電極で挟んだ構造を有し、所望の起電力を得る構造となっている。このような燃料電池は、電気自動車やハイブリット式車両への応用が大きく期待されており、自動車等の車両に搭載するという用途の他、軽量化や小型化が容易であるという利点を活かして、現状の乾電池や充電式電池とは異なる新たな用途への応用、例えば携帯可能な機器への応用も研究されつつある。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】ところで、上記燃料電池においては、燃料である水素を如何にして効率的に貯蔵し安定に供給するかが実用化の上で大きな鍵となる。このような中、水素吸蔵体は、比較的低い圧力で大きな容量の水素を蓄えることができるという点で大きなメリットを有し、燃料電池の実用化に向けて、燃料貯蔵タンクの候補として有力である。

【0004】しかしながら、一方で、容量が変更になった場合には、全てを新規に設計し直さなくてはならないというデメリットも有する。これまで、燃料電池の設計、機器の設計等に応じて、燃料貯蔵タンクも個々に設計するというのが一般的であり、したがって、例えば必要な吸蔵容量が変更になった場合には、その大きさや形状を熱的結合等も考慮しながら新たに設計する必要がある。具体的には、設計に際して、水素の充填時の温度上昇による充填時間の増加、放出時の温度低下による放出圧力低下等の影響をなくすために最適化を行うことが必要であり、さらには、水素充填を行う側も、それぞれ専用の設計を行う必要がある。前記の設計変更は、極めて煩雑なばかりでなく、水素吸蔵体の交換作業や、資源の有効利用を目的としたリサイクルの面からも不利であり、その改善が待たれるところである。

【0005】本発明は、かかる従来の実情に鑑みて提案されたものであり、容量変更等にも柔軟に対応可能な燃料貯蔵装置を提供することを目的とし、さらには、これを応用した発電装置や電気機器を提供することを目的とする。また、本発明は、水素吸蔵体の交換作業やリサイクルが容易な燃料貯蔵装置、発電装置、電気機器を提供することを目的とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】上述の目的を達成するために、本発明の燃料貯蔵装置は、水素吸蔵体を収容した棒状のタンクを基本ユニットとすることを特徴とするものである。また、本発明の発電装置は、水素吸蔵体を収容した棒状のタンクを基本ユニットとする燃料貯蔵部と、水素を燃料として起電力を得る発電部とを備えたことを特徴とするものである。さらに、本発明の電気機器は、水素を燃料として起電力を得る発電部を内蔵するとともに、当該発電部に水素を供給する燃料貯蔵部を備えてなる電気機器において、上記燃料貯蔵部は、水素吸蔵体を収容した棒状のタンクを基本ユニットとし、電気機器本体に対して着脱自在とされていることを特徴とするものである。

【0007】水素吸蔵体を収容した棒状のタンクを基本ユニットとすることで、その搭載数量により吸蔵容量を変更することができ、必要とされる吸蔵容量に応じて柔軟に対応することが可能である。このとき、各棒状のタンクは、予め規格化し最適化しておけばよく、必要な吸蔵容量に変更があった場合にも、何ら変更を加える必要はない。また、各タンクを規格化しておくことで、水素吸蔵体の交換作業やリサイクルも円滑に行うことができる。

【0008】

【発明の実施の形態】以下、本発明を適用した燃料貯蔵装置、さらには、これを応用した発電装置及び電気機器について、図面を参照しながら詳細に説明する。

【0009】図1及び図2は、本発明を適用した燃料貯蔵装置を示すものである。この燃料貯蔵装置は、図1に示すように、棒状タンク1を基本ユニットとし、これを複数本、本例では6本の棒状タンク1を一列に配列している。各棒状タンク1は、一端が閉塞された細い円筒形状（すなわち管状）を呈する金属製のタンクであり、中には水素吸蔵体が収容されている。その寸法は任意であるが、例えば鉛筆程度の長さ、太さに規格化されている。勿論、これに限らず、さらに小さなサイズとすることも可能であるし、これよりも大きなサイズとすることも可能である。あるいは、例えば大、中、小のように、サイズの異なる複数種類のタンクを規格化して用意しておくことも可能である。

【0010】上記のように棒状タンク1のサイズを規格化、定型化しておくことで、水素吸蔵体の交換作業やリサイクルが容易なものとなる。また、水素吸蔵タンクを1つのタンクで構成するのではなく、定型化された細い管状の棒状タンク1の組み合わせとして構成することで、例えば必要とされる容量に変更があった場合には、基本ユニットである棒状タンク1の搭載数量により吸蔵容量を容易に変更することができ、燃料電池や電気機器の設計に応じて個々に設計変更する必要がなくなる。

【0011】上記棒状タンク1に収容される水素吸蔵体

は、水素を吸蔵し得るものであれば如何なるものであってもよく、例えば、各種水素吸蔵合金等が使用可能である。水素吸蔵合金としては、La-Ni系合金、Mg-Ni系合金、Ti-Mn系合金、Zr-Ni系合金、Zr-Mn系合金、Mg-Cu系合金等を挙げることができる。また、希土類金属の自然混合物でありLaよりも安価なミッシュメタル（Mm）をベースとするMm-Ni系合金（例えばMm-Ni-Coを基本として種々の合金成分を添加したもの）等も使用可能である。さらには、上記基本合金の一部を他の元素で置換したものも使用可能である。このような例としては、例えば、AB₅型希土類系のLa-Ni系合金（LaNi₅系合金）において、Niの一部をCo、Al、W等で置換してサイクル寿命を改善したものや、Laの一部をY、Ce、Pr、Nd等で置換して耐アルカリ腐食性を改善したもの等を挙げることができる。

【0012】上述の棒状タンク1は、燃料電池への水素供給接続部3を有するカートリッジ接続体2に装着されて使用される。本例では、角柱状のカートリッジ接続体2の長手方向に沿って上記棒状タンク1が一列に配列された状態で装着され、各棒状タンク1は平板に近い形状の筐体4に収容されている。この筐体4への棒状タンク1の収納状態は、例えて言うならば色鉛筆の収納状態に近く、全体形状も平板形状となる。このように、棒状タンク1を一列に配列することで、使用雰囲気温度との熱的結合も十分に確保することが可能である。勿論、これに限らず2列、あるいは3列等、複数列配列することも可能であるが、一列に配列するのが放熱上最も有利である。

【0013】図3は、上記棒状タンク1のカートリッジ接続体2への接続構造を示すものであり、図4は、その接続部分を拡大して示すものである。

【0014】先ず、棒状タンク1は、内部に上述の水素吸蔵体5を内蔵しており、その開口部の外周面には、ネジ山1aが切られている。また、上記開口部には、未使用時に開口部を封止する封止機構6を有しており、水素吸蔵体5によって吸蔵された水素が不用意に外部に漏れるのを防止するような構造とされている。

【0015】一方、カートリッジ接続体2には、棒状タンク1の開口部のネジ山1aと螺合するネジ山2aが切られた装着口が棒状タンク1の寸法に応じて一定間隔で設けられており、ここに各棒状タンク1が装着されている。また、カートリッジ接続体2の装着口には、タンク開放機構7が設けられており、棒状タンク1を装着したときには、棒状タンク1に設けられた封止機構6が開放され、内蔵される水素ガスがカートリッジ接続体2の水素流路2b及び水素供給接続部3を介して速やかに燃料電池へ供給される。なお、この水素供給接続部3にも、不用意な開放を防止するための開閉機構3aが設けられている。

【0016】ここで、上記棒状タンク1の開口部に設けられた封止機構6及びカートリッジ接続体2の装着口に設けられたタンク開放機構7について説明する。図4は、これら封止機構6及びタンク開放機構7を拡大して示すものである。

【0017】上記棒状タンク1に設けられた封止機構6は、バルブを用いて開口部を閉塞する構造を採用している。すなわち、上記棒状タンク1の開口部には、開口径を縮小したバルブ係止部61が設けられており、その内側にバルブ62が配されている。バルブ62は、中心にセンターピン62aを有し、バネ係止突起63により一端が固定されたコイルバネ64によって開口方向（図中矢印A方向）に付勢されており、未使用時には、バルブ62は上記バルブ係止部61に押圧された状態となる。このように、バルブ62がバルブ係止部61に押圧されて互いに密着することで、棒状タンク1の開口部が閉塞され、内部の水素吸蔵体5は密閉されることになる。なお、上記バルブ係止部61のバルブ当接面にはゴム等の弾性体からなるリング状のバルブ部シール65が挿入されており、上記密閉状態をより確実なものとしている。

【0018】上記カートリッジ接続体2の装着口に設けられるタンク開放機構7も、バルブによる開閉機構を基本とするものであり、上記棒状タンク1が装着したときに当該バルブが上記封止機構6における密閉状態を開放する。このタンク開放機構7は、装着口の開口径を縮小するバルブ係止部71と、このバルブ係止部61にコイルバネ72によって押圧されるバルブ73とを基本的な構成要素とするものである。バルブ73の中心には開放操作ピン73aが植立されており、上記棒状タンク1が装着されたときに上記封止機構6のバルブ62に設けられたセンターピン62aに突き当てられる。上記バルブ係止部71のバルブ当接面にはゴム等の弾性体からなるリング状のバルブ部シール74が挿入されており、バルブ73がバルブ係止部71に突き当てられた時の密閉状態をより確実なものとしている。なお、上記コイルバネ72は、後端部がバネ係止突起75によって固定されており、また、装着口には、棒状タンク1が装着された時に棒状タンク1の開口部の外周面に接して密閉性を確保するためのOリング76が設けられている。

【0019】上記封止機構6及びタンク開放機構7においては、棒状タンク1が未装着時には、バネ64、72によって上記バルブ62、73がそれぞれバルブ係止部61、71に押し付けられ、密閉状態が維持される。棒状タンク1の装着時には、バルブ73の開放操作ピン73aが棒状タンク1側のバルブ62のセンターピン62aに突き当たり、バルブ62とバルブ73とがコイルバネ64、72の弾性力に抗して互いに押し込む形になり、バルブ係止部61、71との密着状態が開放され、水素ガスの流通が可能になる。

【0020】以上の構成を有する燃料貯蔵装置は、燃料

電池において、燃料である水素の供給源として有用である。そこで次に、上記燃料貯蔵装置を組み込んだ発電装置について説明する。

【0021】本発明の発電装置は、燃料電池を発電モジュールとして有するものであり、図5に示すように、この発電モジュールである燃料電池部11に上述の構成を有する燃料貯蔵部12を連結し、電池反応に必要な燃料（水素）を供給するように構成したものである。具体的には、上記燃料貯蔵装置を燃料貯蔵部12として用い、カートリッジ接続体2の水素供給接続部3を上記燃料電池部11の水素供給口に接続すればよい。

【0022】ここで、燃料電池の基本的な構成及び起電力が発生するメカニズムについて説明すると、燃料電池は、例えば図6に示すように、燃料気体である水素が接する燃料極21と、同じく空気（酸素）が接する空気極22とを電解質23を介して重ね合わせてなるものであり、その両側を集電体24で挟み込むことにより構成されている。集電体24は、集電性能が高く酸化水蒸気雰囲気下でも安定な緻密質のグラファイト等からなり、燃料極21と対向する面には水素が供給される水平方向の溝24aが、空気極22と対向する面には空気が供給される垂直方向の溝24bが形成されている。

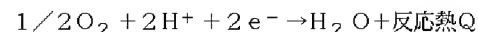
【0023】上記燃料極21や空気極22は、図7に示すように、電解質23を挟んで形成されており、それぞれガス拡散電極21a、22aと触媒層21b、22bとからなる。ここで、ガス拡散電極21a、22aは、多孔質材料等からなり、触媒層21b、22bは、例えば白金等の電極触媒を担持させたカーボン粒子と電解質の混合物からなる。

【0024】燃料電池は、以上を基本単位（燃料電池セル）として、例えばこれを複数積層したスタック構造を有しており、これら複数の燃料電池セルが直列接続されることにより所定の電圧を得るような構成となっている。

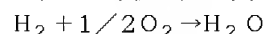
【0025】上記構成の燃料電池においては、水素ガスを上記燃料極21と接するように集電体24に形成された溝24a内に流入させるとともに、空気（酸素）を上記空気極22と接するように溝24b内に流入させると、燃料極21側では反応式



で示される反応が起こるとともに、空気極22側では反応式



で示される反応が起こり、全体では



で示される反応が起こることになる。すなわち、燃料極21にて水素が電子を放出してプロトン化し、電解質23を通して空気極22側に移動し、空気極22にて電子の供給を受けて酸素と反応する。かかる電気化学反応に基いて起電力が得られる。

【0026】上記燃料電池の電解質膜に用いられるプロトン伝導体としては、例えばパーフルオロアルキルスホン酸等のフッ素樹脂系イオン交換膜や、プロトンを放出可能な官能基が導入された炭素クラスタ、酸化ケイ素とブレインステッド酸を主体とする化合物、リン酸基を有するアクリル酸系高分子、ある種の固体無機酸化合物等を挙げることができるが、加湿が必要なく上記燃料貯蔵装置の構成と相俟って小型化が可能である等の理由から、プロトンを放出可能な官能基が導入された炭素クラスタが好適である。

【0027】プロトン (H^+) を放出可能な官能基 (プロトン解離性の基) が導入された炭素クラスタを主成分とするプロトン伝導体においては、プロトン解離性の基を介してプロトンが移動し、イオン伝導性が発現される。母体となる炭素クラスタには、任意のものを使用することができるが、プロトン解離性の基を導入した後に、イオン伝導性が電子伝導性よりも大であることが必要である。

【0028】上記炭素クラスタとは、通常は、数個から数百個の原子 (炭素) が結合又は凝集して形成されている集合体のことであり、この凝集 (集合) 体によってプロトン伝導性が向上すると同時に、化学的性質を保持して膜強度が十分となり、層を形成し易い。このとき、炭素-炭素間結合の種類は問わず、また、100%炭素のみで構成されていなくともよく、他原子の混在もあり得る。かかる炭素クラスタには、種々のものがあり、例えば C_{60} 、 C_{70} 、 C_{82} 等に代表されるフラーレンや、フラーレン構造の少なくとも一部に開放端を持つもの、チューブ状炭素質 (いわゆるカーボンナノチューブ) 等を挙げることができる。フラーレンやカーボンナノチューブのSP2結合は、一部にSP3結合の要素を含んでいるため、電子伝導性をもたないものが多く、プロトン伝導体の母体として好ましい。

【0029】図8に、炭素原子が多数個集合してなる球体又は長球、又はこれらに類似する閉じた面構造を有する種々の炭素クラスタを示す。上記フラーレンは、これに属する。それに対して、それらの球構造の一部が欠損した種々の炭素クラスタを図9に示す。この場合は、構造中に開放端を有する点が特徴的であり、このような構造体は、アーク放電によるフラーレンの製造過程で副生成物として数多く見られるものである。図10は、チューブ状炭素クラスタを示すものである。チューブ状炭素クラスタには、直径が数nm以下、代表的には1~2nmのカーボンナノチューブ (CNT) と呼ばれるものと、直径が数nm以上、巨大なものでは直径が1 μ mにも達するカーボンナノファイバー (CNF) と呼ばれるものがある。また、特にCNTには、単層のチューブからなるシングルウォールカーボンナノチューブ (SWCNT) (図10a参照) と、2以上の層が同心円的に重なっているマルチウォールカーボンナノチューブ (MW

CNT) (図10b参照) の2種類が知られている。また、炭素クラスタの大部分の炭素原子がSP3結合していると、図11に示すようなダイヤモンドの構造を持つ種々のクラスターとなる。図12は、クラスター同士が結合した場合を種々示すものであり、このような構造体でも、上記母体に適用できる。

【0030】一方、上記炭素クラスタに導入されるプロトン (H^+) を放出可能な官能基 (プロトン解離性の基) としては、 $-SO_3H$ または $-PO(OH)_2$ を有する官能基、例えば $-A-SO_3H$ または $-A-PO(OH)_2$ [ただし、AはO、R、O-R、R-O、O-R-Oのいずれかであり、Rは C_xH_y ($1 \leq x \leq 20$ 、 $2 \leq y \leq 40$) で表されるアルキル部位である。] で表される官能基を挙げることができる。あるいは、 $-A'-SO_3H$ または $-A'-PO(OH)_2$ [ただし、A'はR'、O-R'、R'-O、R'-O-R''、O-R'-Oのいずれかであり、R'、R''は $C_xF_yH_z$ ($1 \leq x \leq 20$ 、 $1 \leq y \leq 40$ 、 $0 \leq z \leq 39$) で表されるフッ化アルキル部位である。] で表される官能基であってもよい。

【0031】また、上記プロトンを放出可能な官能基とともに、電子吸引基、たとえば、ニトロ基、カルボニル基、カルボキシ基、ニトリル基、ハロゲン化アルキル基、ハロゲン原子 (フッ素、塩素等) 等を炭素クラスタに導入してもよい。具体的には、 $-NO_2$ 、 $-CN$ 、 $-F$ 、 $-Cl$ 、 $-COOR$ 、 $-CHO$ 、 $-COR$ 、 $-CF_3$ 、 $-SO_3CF_3$ 等である (ここでRはアルキル基を表わす)。このように電子吸引基が併存していると、その電子吸引効果のために、上記プロトンを放出可能な官能基からプロトンが解離し易くなり、これらの官能基を介して移動し易くなる。

【0032】炭素クラスタに導入する上記官能基の数は、炭素クラスタを構成する炭素数の範囲内で任意でよいが、望ましくは5個以上とするのがよい。なお、例えばフラーレンの場合、フラーレンの π 電子性を残し、有効な電子吸引性を出すためには、上記官能基の数は、フラーレンを構成する炭素数の半分以上であることが好ましい。

【0033】炭素クラスタに上記プロトン放出可能な官能基を導入するには、例えば、先ず炭素系電極のアーク放電によって炭素クラスタを合成し、続いてこの炭素クラスタを酸処理するか (硫酸等を用いる)、さらに加水分解等の処理を行うか、またはスルホン化又はリン酸エステル化等を適宜行えばよい。これによって、目的生成物である炭素クラスタ誘導体 (プロトンを放出可能な官能基を有する炭素クラスタ) を容易に得ることができる。

【0034】例えば、炭素クラスタであるフラーレンに上述した官能基を導入したフラーレン誘導体を多数凝集させた時、それがバルクまたはフラーレン誘導体の集合

体として示すプロトン伝導性は、分子内に元々含まれる大量の官能基（例えば OSO_3H 基）に由来するプロトンが移動に直接関与するため、雰囲気から水蒸気分子等を起源とする水素、プロトンを取り込む必要はなく、外部からの水分の補給、とりわけ外気より水分等を吸収する必要もなく、雰囲気に対する制約はない。一つのフラーレン分子中にはかなり多くの官能基を導入することができるため、伝導に関与するプロトンの、伝導体の単位体積あたりの数密度が非常に多くなる。これが、本発明のプロトン伝導体が実効的な伝導率を発現する理由である。

【0035】また、これらの誘導体分子の母体となっているフラーレンは、特に求電子性の性質を持ち、このことが官能基における水素イオンの電離の促進に大きく寄与していると考えられる。プロトンの伝導は、導入された基を介したものが大きく寄与しているものと考えられるが、フラーレン誘導体の場合には、フラーレン分子の求電子性の性質により、外郭を経由した伝導も含まれる可能性がある。これが、本発明のプロトン伝導体が優れたプロトン伝導性を示すもう一つの理由である。

【0036】かかるプロトン伝導体は、その殆どが、フラーレンの炭素原子で構成されているため、重量が軽く、変質もし難く、また比較的清浄で、プロトン伝導特性に悪影響を与えるような汚染物質も含まれていない。さらに、フラーレンの製造コストも急激に低下しつつある。資源的、環境的、経済的、さらには他の種々の観点からみて、フラーレンは他のどの材料にもまして、理想に近い炭素系材料である。

【0037】以上のように、プロトンを放出可能な官能基を有する炭素クラスタは、それ自体でも酸の官能基の空間的密度が高いといった構造的性質や、母体である炭素クラスタ（例えばフラーレン）の電子的性質等によりプロトンが解離し、各サイト間をホッピングし易い構造が実現できるため、乾燥状態であってもプロトンの伝導が実現される。

【0038】上記発電装置（燃料電池）は、各種電気機器に組み込んで使用される。図13は、上記発電装置の電気機器への組み込み形態の一例を示すものである。この例では、電気機器本体31内に燃料電池部32が内蔵されており、これによって電気機器本体31内に組み込まれた駆動回路部33に電力が供給される。燃料電池部32には燃料貯蔵部34が接続され、ここから電池反応に使用される燃料（水素）が供給される。

【0039】ここで、上記燃料貯蔵部34に、上記棒状タンク1を基本ユニットとする燃料貯蔵装置の構造を流用すれば、電気機器の小型化が容易である。また、棒状タンク1の装着本数を調整することで、電気機器が必要とする容量に対応することが可能である。また、上記燃料貯蔵部34は、電気機器本体31に対して着脱自在とすることで、燃料供給を円滑に行うことが可能である。

このとき、燃料貯蔵部34全体をカートリッジ化して着脱自在としてもよいし、棒状タンク1を個々に着脱自在としてもよい。燃料貯蔵部34全体をカートリッジ化した場合にも、個々の棒状タンク1はカートリッジに対して着脱自在である。いずれの場合にも水素吸蔵体そのものの交換作業は棒状タンク1を着脱することで簡単に行うことができ、また、棒状タンク1が規格化、定型化されているので、水素吸蔵体のリサイクル、リユースも容易で資源を有効活用することが可能である。

【0040】

【発明の効果】以上の説明からも明らかなように、本発明の燃料貯蔵装置においては、水素吸蔵体を収容した棒状のタンクを基本ユニットとしているので、その搭載数量により容易に吸蔵容量を変更することができ、必要とされる吸蔵容量に応じて柔軟に対応することが可能である。また、各棒状のタンクを予め規格化、定型化し、これを最適化しておけばよく、必要な吸蔵容量に変更があった場合にも、何ら設計変更を加える必要はない。さらに、各タンクを規格化しておくことで、水素吸蔵体の交換作業やリサイクルも円滑に行うことができる。

【0041】また、本発明の発電装置や電気機器においては、上記燃料貯蔵装置の有する利点を活かし、小型で取り扱いが容易な発電装置、電気機器を実現することができ、燃料の交換作業が容易で資源を有効利用することが可能な発電装置、電気機器を実現することが可能である。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明を適用した燃料貯蔵装置の一例を示す概略平面図である。

【図2】筐体への収納状態を示す概略斜視図である。

【図3】棒状タンクとカートリッジ接続体の装着構造の一例を示す概略断面図である。

【図4】封止機構及びタンク開放機構を拡大して示す要部概略断面図である。

【図5】発電装置の概略構成を示すブロック図である。

【図6】燃料電池の基本的な構造例を示す分解斜視図である。

【図7】燃料電池の電極の構成例を示す概略断面図である。

【図8】母体となるカーボンクラスタの種々の例を示す模式図である。

【図9】カーボンクラスタの他の例（部分フラーレン構造）を示す模式図である。

【図10】カーボンクラスタのさらに他の例（チューブ状炭素質）を示す模式図である。

【図11】カーボンクラスタのさらに他の例（ダイヤモンド構造）を示す模式図である。

【図12】カーボンクラスタのさらに他の例（クラスター同士が結合しているもの）を示す模式図である。

【図13】電気機器の概略構成を示すブロック図であ

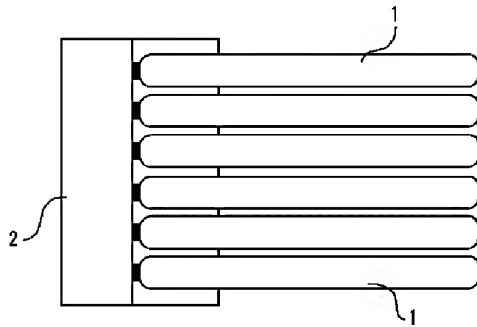
る。

【符号の説明】

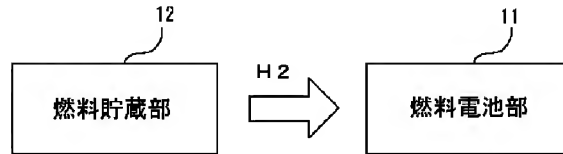
1 棒状タンク、2 カートリッジ接続体、4 筐体、
5 水素吸蔵体、6 封止機構、7 タンク開放機構、

62 バルブ、62a センターピン、73 バルブ、
73a 開放操作ピン、11、32 燃料電池部、1
2、34 燃料貯蔵部、21 燃料極、22 空気極、
23 電解質、31 電気機器本体、33 駆動回路部

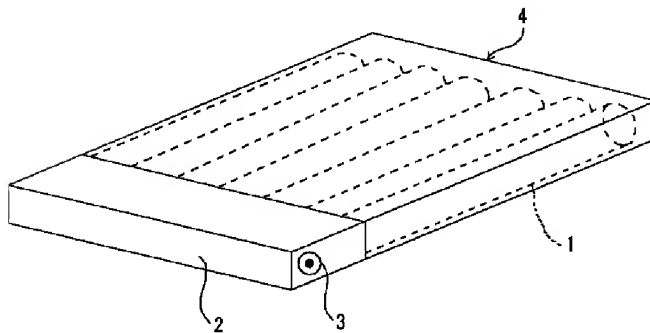
【図1】



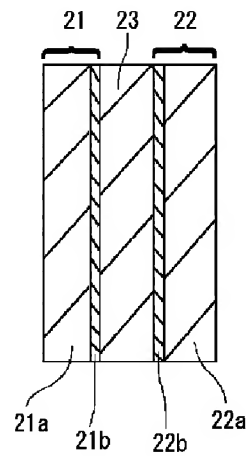
【図5】



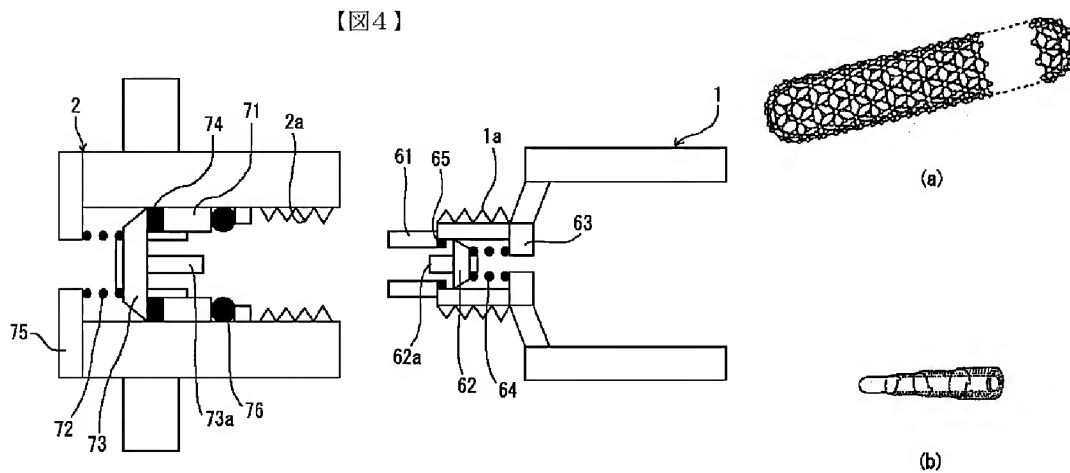
【図2】



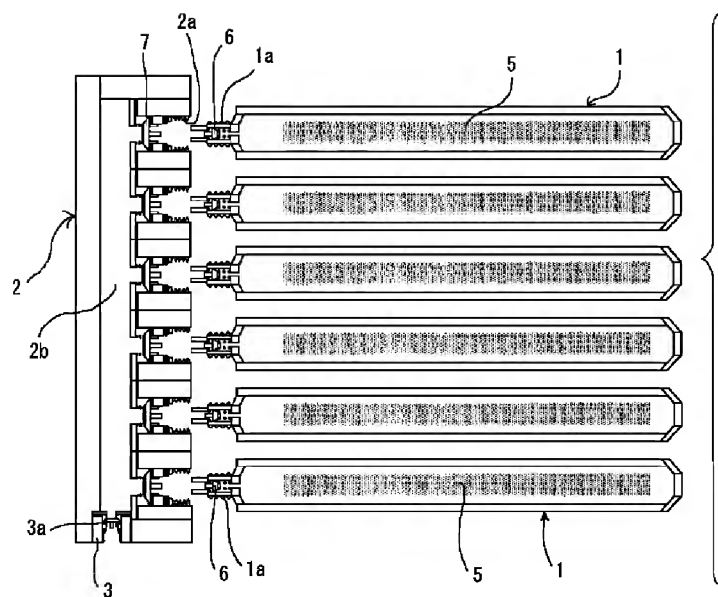
【図7】



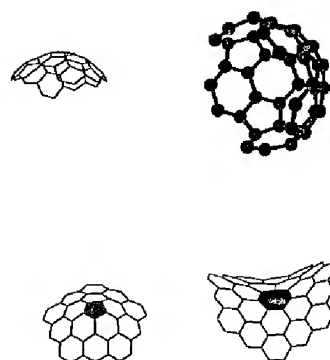
【図10】



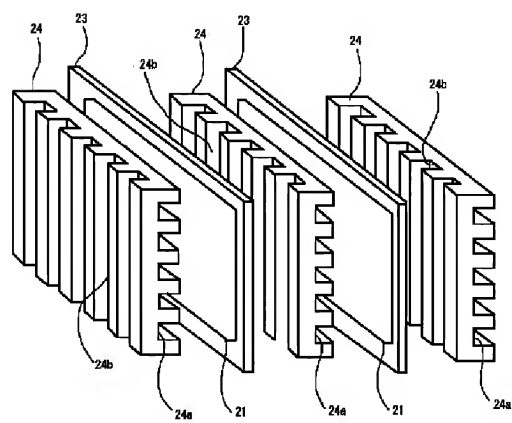
【図3】



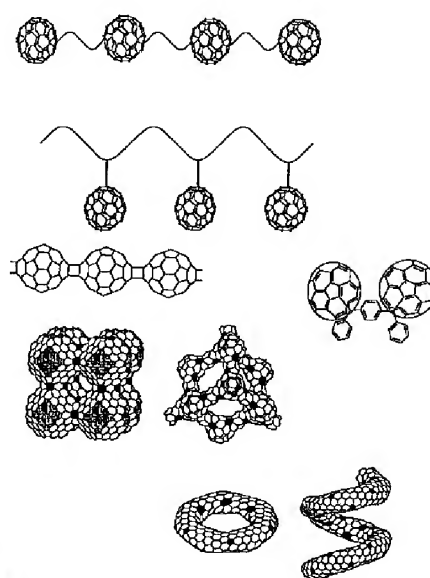
【図9】



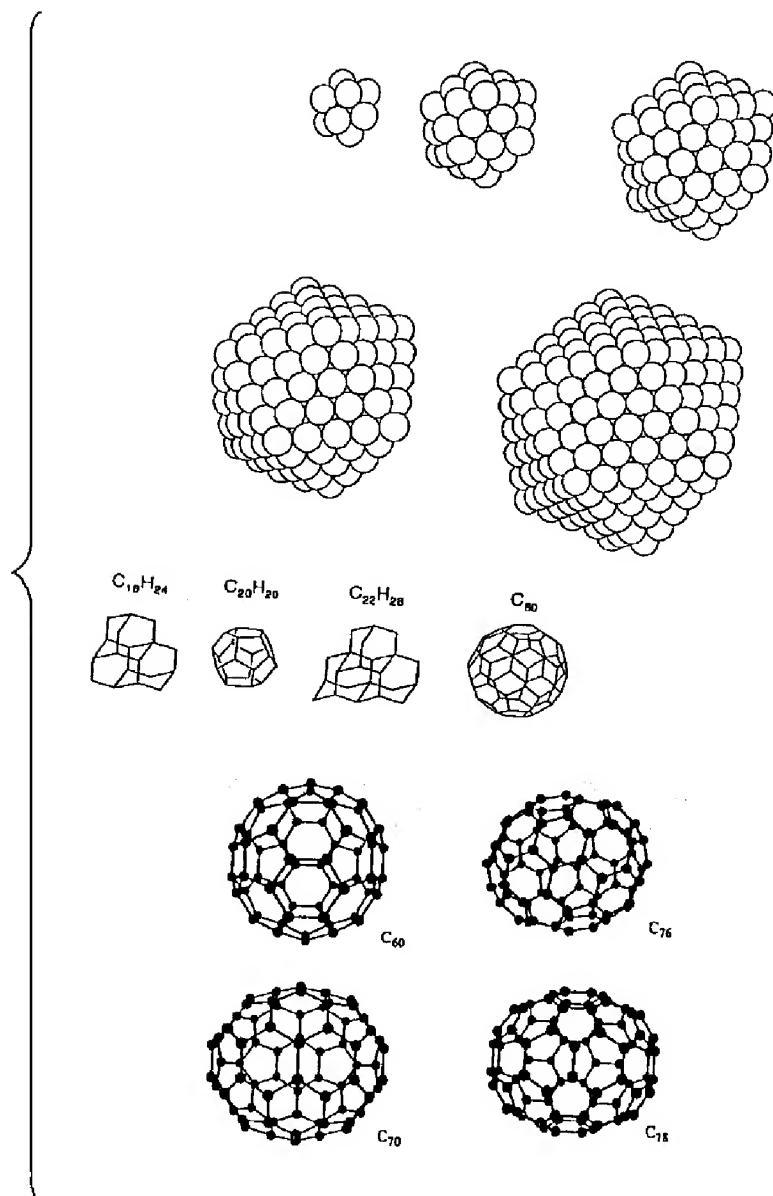
【図6】



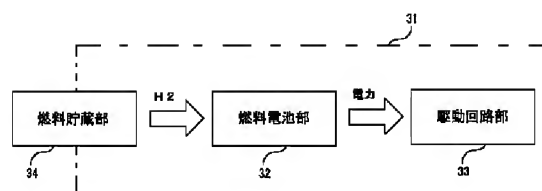
【図12】



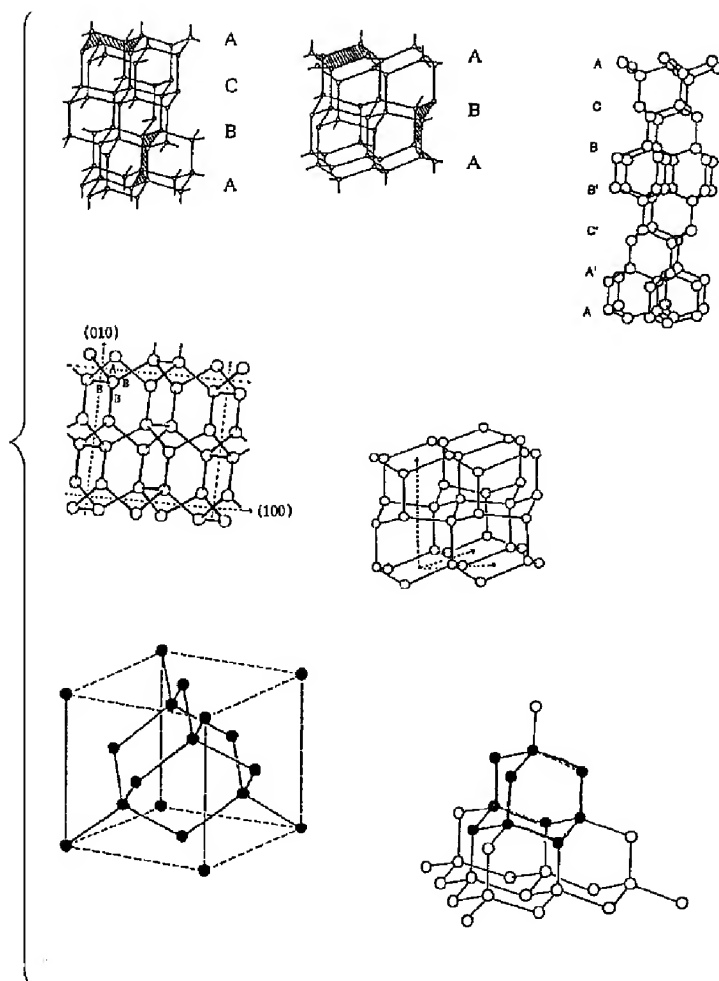
【図8】



【図13】



【図11】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.⁷

H01M 8/10

識別記号

F I

H01M 8/10

特マコード(参考)